



**Rakennusten lämmitysratkaisujen vaikutukset  
päästöihin ja kustannuksiin**  
Lehtori Vesa Pitsinki, Oulun ammattikorkeakoulu

**Kasvua kiertotaloudesta**  
**7.2.2023**

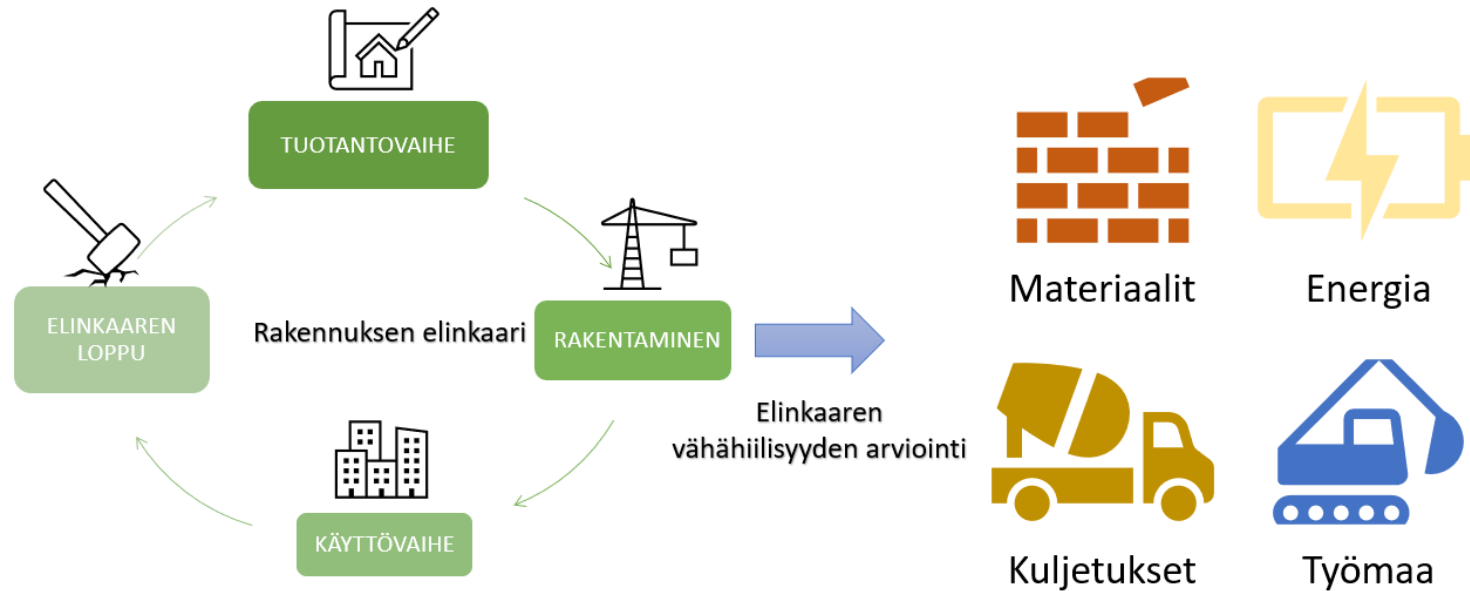
# Tutkittavien kohteiden esittely



## Laskentamenetelmä (Ilmastoindikaattorit-projektissa)

Elinkaaren eri vaiheet Ympäristöministeriön laskentamenetelmien mukaisesti

- Rakentaminen, käyttö, korjaus, elinkaaren päätös/purku



# Kiinteistöjen ja rakennuttamisen hiilijalanjäljen määrittäminen ja mallintaminen

## Energian hiilijalanjäljen laskentamenetelmä

Energian hiilijalanjälki lasketaan kertomalla rakennuksen laskennallinen ostoenergian kulutus eri energiamuotojen päästökertoimilla

Ostoenergian kulutus saadaan rakennuksen energiaselvityksestä

Energian hiilijalanjälkilaskentaan ei sisälly laitesähköä tai sellaisia teknisiä järjestelmiä, joita ei ole lueteltu energiatehokkuusasetuksessa

### Liite 4. Energiamuotojen päästökertoimet (g CO<sub>2</sub>/kWh)

	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100	2110	2120
Sähkö	121	57	30	18	14	7	4	2	1	1	0
Kaukolämpö	130	93	63	37	33	22	15	10	7	4	3
Kaukojäähdytys	130	93	63	37	33	22	15	10	7	4	3
Fossiiliset polttoaineet	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
Uusiutuvat polttoaineet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia	
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
kaukolämpö	253581	63
sähkö	146003	36
uusiutuva polttoaine		
fossiilinen polttoaine		
kaukojäähdytys		

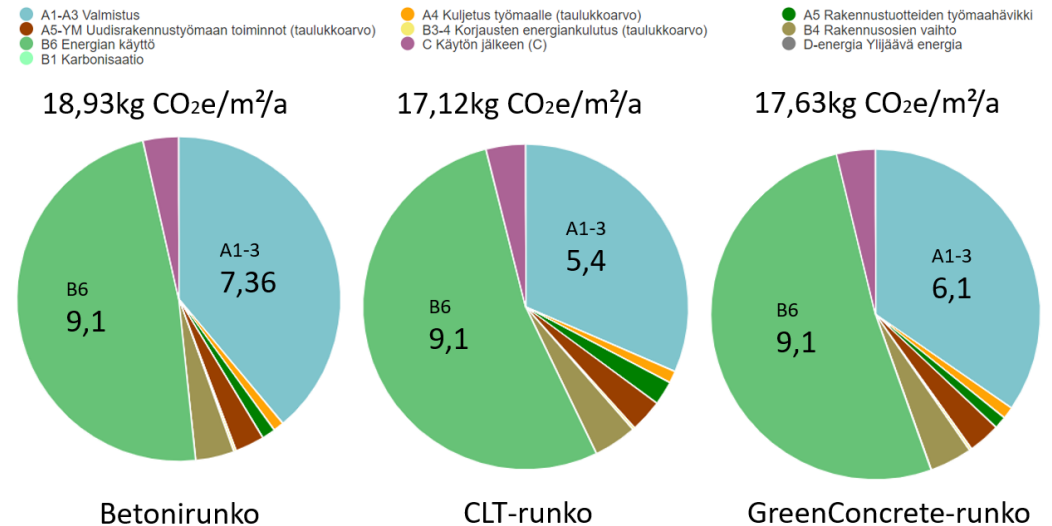
# Tutkittavien kohteiden esittely



## Kohdetiedot:

### Asuinkerrostalo

- 8 maanpäällistä kerrosta
- Laskennassa simuloitiin 3kpl eri rakennusmateriaalivaihtoehtoja
  - Betonirunkoinen kerrostalo
  - CLT-runko
  - Vihreä betoni / Green concrete



# Tutkittavien kohteiden esittely



## Kohdetiedot:

### Asuinkerrostalo

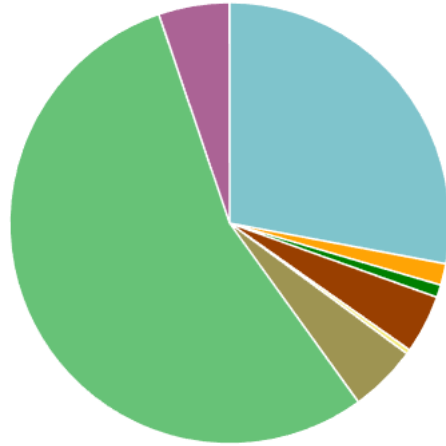
- 8 maanpäällistä kerrosta, 2 kellarikerrosta/autohalli
- Rakennusmateriaalit vakiona
- Lämmitysenergian tuotantomuodolla suuri merkitys -  
> Vertailua varten valittu kolme vaihtoehtoa
  1. Suorasähkö
  2. Kaukolämpö
  3. Maalämpö



# Kiinteistöjen ja rakennuttamisen hiilijalanjäljen määrittäminen ja mallintaminen

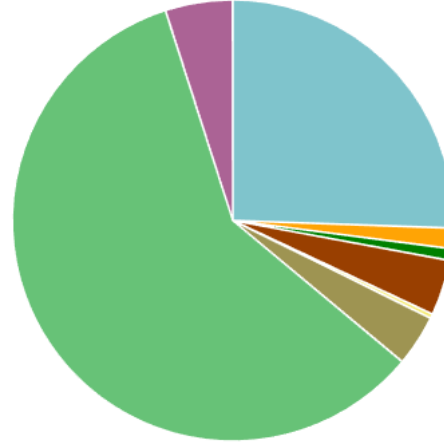
## Rakennuksen hiilijalanjäljen vertailu

7,05 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a



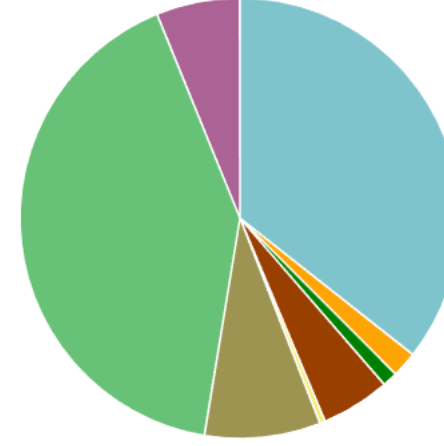
Suorasähkö

8,01 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a



Kaukolämpö

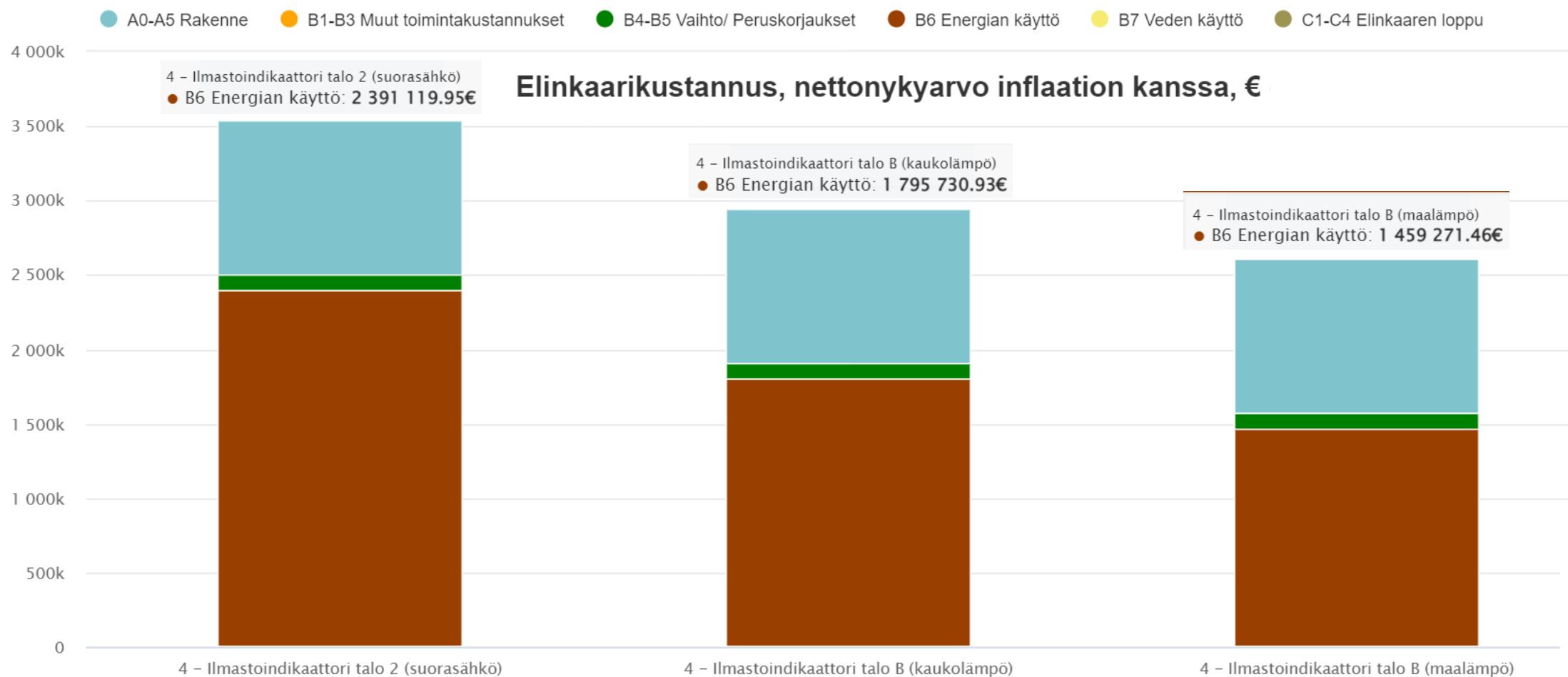
4,5 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a



Maalämpö

# Kiinteistöjen ja rakennuttamisen hiilijalanjäljen määrittäminen ja mallintaminen

## Rakennuksen elinkaarikustannusten vertailu





**KIITOS!**